

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC846 U.S. PTO  
09/658594

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第257933号

出 願 人

Applicant (s):

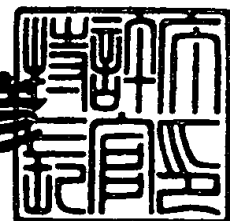
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3050124

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI99019

【提出日】 平成11年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 15/00

【発明の名称】 画像描画方法、画像描画装置及び記録媒体

【請求項の数】 15

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

    【氏名】 松本 慎也

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

    【氏名】 関 拓也

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

    【氏名】 木村 祐太

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

    【氏名】 志村 安啓

【特許出願人】

    【識別番号】 395015319

    【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

    【識別番号】 100077665

    【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100096518

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 洋

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908317

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

画像描画方法、画像描画装置及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画を行うことを特徴とする画像描画方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像描画方法において、

少なくとも 1 つの半透明又は透明オブジェクトの表面に 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明テクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする画像描画方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載の画像描画方法において、

前記半透明又は透明オブジェクトが一重又は多重に配置されていることを特徴とする画像描画方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の画像描画方法において、

前記オブジェクトを構成する複数の半透明又は透明ポリゴンの表面にそれぞれ 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明のテクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする画像描画方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の画像描画方法において、

前記半透明又は透明ポリゴンが一重又は多重に配置されていることを特徴とする画像描画方法。

【請求項 6】

少なくとも 1 つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画を行う描画手段を有することを特徴とする画像描画装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の画像描画装置において、

前記描画手段は、少なくとも 1 つの半透明又は透明オブジェクトの表面に 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明テクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする画像描画装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の画像描画装置において、

前記描画手段は、前記半透明又は透明オブジェクトを一重又は多重に配置するオブジェクト設定手段を有することを特徴とする画像描画装置。

【請求項 9】

請求項 6 記載の画像描画装置において、

前記描画手段は、前記オブジェクトを構成する複数の半透明又は透明ポリゴンの表面にそれぞれ 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明のテクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする画像描画装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の画像描画装置において、

前記描画手段は、前記オブジェクトを構成する前記半透明又は透明ポリゴンを一重又は多重に配置するオブジェクト設定手段を有することを特徴とする画像描画装置。

【請求項 11】

少なくとも 1 つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画を行う描画ステップを含むプログラムやデータが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 12】

請求項 11 記載の記録媒体において、

前記描画ステップは、少なくとも 1 つの半透明又は透明オブジェクトの表面に 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明テクスチ

ャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の記録媒体において、

前記描画ステップは、前記半透明又は透明オブジェクトを一重又は多重に配置するオブジェクト設定ステップを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 記載の記録媒体において、

前記描画ステップは、前記オブジェクトを構成する複数の半透明又は透明ポリゴンの表面にそれぞれ 1 種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記 1 種又は数種の半透明のテクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うことを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の記録媒体において、

前記描画ステップは、前記オブジェクトを構成する前記半透明又は透明ポリゴンを一重又は多重に配置するオブジェクト設定ステップを含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば水の流れや煙の流れなどのような流体の動きを描画する場合に好適な画像描画方法及び画像描画装置並びにこの画像描画処理を実現するプログラムやデータが記録された記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近時、隠線処理、隠面消去処理、スムーズシェーディング、テクスチャマッピング等のコンピュータグラフィックス（CG）処理が、ハードウェアの飛躍的な発達と相俟って急速に進歩している。

【0 0 0 3】

CG処理としては、一般に、CADの3次元モデリングによって複数の3次元形状（オブジェクト）を作成し、これらのオブジェクトに対して色や陰影をつけ、鏡面反射、拡散反射、屈折、透明感などの光学的特性を付加し、表面模様をつけ、更に、まわりの状況（窓や景色の映り込みや光の回り込み等）に応じて描画するというレンダリング処理が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、例えば水の流れや煙の流れなどのような流体の動きを描く場合、多数のオブジェクトをランダムに動かし、その後、例えば水や煙の画像をテクスチャとして貼り付けて描画を行うという手法が考えられる。

【0005】

つまり、通常のポリゴン进行处理する場合、ジオメトリ演算器でポリゴンの頂点の透視変換演算を行い、演算によって得られたポリゴンを描画プロセッサで表示用描画メモリに描画するという処理が行われる。

【0006】

例えば、 $n$ 個のオブジェクトをランダムに動かし後に、テクスチャを貼り付けて描画を行う場合、上述の作業（オブジェクトに対する通常のポリゴンの処理）を $n$ 回行うことになり、 $n$ 回 $\times$ ポリゴン頂点数の透視変換演算と、 $n$ 回 $\times$ ポリゴン数の描画が必要となる。

【0007】

従って、水の流れや煙の流れにリアル感を出すためには、多数のオブジェクトを用意する必要があり、その分、計算や描画に時間がかかり、例えばモニタ上でのこれらオブジェクトの表示速度が遅くなるという不都合が生じる。

【0008】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、少なくとも1つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画するという処理を行うことで、流体の動きを得るための計算や描画にかかる時間を大幅に低減することができ、かつ、高品位な描画を行うことができる画像描画方法及び画像描画装置、並びに前記画像描画処理を実現することができるプログラムやデータが記録さ

れた記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少なくとも1つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画を行うことを特徴とする。

【0010】

具体的には、少なくとも1つの半透明又は透明オブジェクトの表面に1種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記1種又は数種の半透明テクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行う。この場合、前記半透明又は透明オブジェクトを一重又は多重に配置するようにしてもよい。

【0011】

これにより、オブジェクトの表面を擬似的に移動するテクスチャ画像がオブジェクト上で重なり合ってランダムな模様が無数に発生（アニメート）し、水の流れや煙の流れのような流体の動きが表現されることになる。

【0012】

また、前記オブジェクトを構成する複数の半透明又は透明ポリゴンの表面にそれぞれ1種又は数種の半透明テクスチャを配置し、前記1種又は数種の半透明のテクスチャをそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うようにしてもよい。この場合、前記半透明又は透明ポリゴンを一重又は多重に配置するようにしてもよい。

【0013】

これにより、複数のポリゴンの表面を擬似的に移動するテクスチャ画像がポリゴン上で重なり合ってランダムな模様が無数に発生（アニメート）することになり、水の流れや煙の流れのような流体の動きが表現されることになる。

【0014】

このように、本発明においては、少なくとも1つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画するという処理を行うことで、流体の動きを得るための計算や描画にかかる時間を大幅に低減することができ、かつ、高品位な描画を行うことができる。



【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像描画方法及び画像描画装置を例えば3次元のCG処理を行うエンタテインメント装置に適用した実施の形態例（以下、単に実施の形態に係るエンタテインメント装置と記す）と、本発明に係る記録媒体をエンタテインメント装置で実行されるプログラムやデータが記録された記録媒体に適用した実施の形態例を図1～図18を参照しながら説明する。

【0016】

本実施の形態に係るエンタテインメント装置10は、図1に示すように、このエンタテインメント装置10を制御するメインCPU12と、各種プログラムの動作や各種データの格納等に使用されるメインメモリ14と、前記メインCPU12の制御に基づいて画像データを生成し、表示装置16（この例ではCRT）に出力する画像処理部18と、外部機器とのデータの送受信を行うための入出力ポート20とを有して構成されている。

【0017】

前記メインCPU12には、バス22を介してメインメモリ14、画像処理部18及び入出力ポート20が接続されている。入出力ポート20には、例えばこのエンタテインメント装置10に対してデータ（キー入力データや座標データ等）を入力するための入力装置24や、各種プログラムやデータ（オブジェクトに関するデータやテクスチャデータ等）が記録された例えばCD-ROM等の光ディスクを再生する光ディスク装置26等が接続される。

【0018】

前記画像処理部18は、レンダリングエンジン30、メモリインターフェース32、画像メモリ34、表示制御装置36（例えばプログラマブルCRTコントローラ等）を有する。

【0019】

レンダリングエンジン30は、メインCPU12から供給される描画コマンドに対応して、メモリインターフェース32を介して、画像メモリ34に所定の画像データを描画する動作を実行する。

【 0 0 2 0 】

メモリインターフェース 3 2 とレンダリングエンジン 3 0 との間には第 1 のバス 3 8 が接続され、メモリインターフェース 3 2 と画像メモリ 3 4 との間には第 2 のバス 4 0 が接続されている。第 1 及び第 2 のバス 3 8 及び 4 0 は、それぞれ例えば 1 2 8 ビットのビット幅を有し、レンダリングエンジン 3 0 が画像メモリ 3 4 に対して高速に描画処理を実行することができるようになっている。

【 0 0 2 1 】

レンダリングエンジン 3 0 は、例えば N T S C 方式、あるいは P A L 方式などの 3 2 0 × 2 4 0 画素の画像データ、あるいは 6 4 0 × 4 8 0 画素の画像データを、リアルタイムに、即ち 1 / 6 0 秒 ~ 1 / 3 0 秒の間に、1 0 数回 ~ 数 1 0 回以上描画できる能力を有する。

【 0 0 2 2 】

画像メモリ 3 4 は、例えばテクスチャ描画領域 3 4 a と表示描画領域 3 4 b を同一のエリアに指定することができるユニファイドメモリ構造のものが採用されている。

【 0 0 2 3 】

表示制御装置 3 6 は、光ディスク装置 2 6 を通じて取り込まれたテクスチャデータやメインメモリ 1 4 上で作成されたテクスチャデータをメモリインターフェース 3 2 を介して画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a に書き込んだり、画像メモリ 3 4 の表示描画領域 3 4 b に描画された画像データをメモリインターフェース 3 2 を介して読み取り、これを表示装置 1 6 に出力し、画面上に表示させるように構成されている。

【 0 0 2 4 】

次に、この実施の形態に係るエンタテインメント装置 1 0 が有する特徴的な機能について図 2 ~ 図 1 8 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 5 】

この機能は、少なくとも 1 つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画を行うというものである。

【 0 0 2 6 】

具体的には、例えば図 2 に示すように、川 2 0 0 の中に支柱 2 0 2 が立っている場面において、川 2 0 0 の水が支柱 2 0 2 に当たって例えば両側に分かれて流れていく様子を想定する。

## 【 0 0 2 7 】

この場合、例えば図 3 に示すように、支柱 2 0 2 の部分を除く川 2 0 0 のオブジェクト 2 0 4 を多数の半透明又は透明ポリゴン 2 0 6（以下、単にポリゴンと記す）で構成し、各ポリゴン 2 0 6 に半透明のテクスチャ画像 2 0 8（図 4 A 参照）を貼り付ける。この半透明のテクスチャ画像 2 0 8 としては、波によって光が乱反射された部分を表現するための画像、例えば図 4 A や図 4 B に示すように、半透明の斑点がランダムに散りばめられた画像を用いることができる。

## 【 0 0 2 8 】

そして、まず、画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a に使用するテクスチャ画像を書き込み、その後、表示描画領域 3 4 b に必要なポリゴン 2 0 6 を描画すると共に、各ポリゴン 2 0 6 に対してそれぞれ対応するテクスチャ画像 2 0 8 をテクスチャマッピングして表示する。

## 【 0 0 2 9 】

次いで、テクスチャ描画領域 3 4 a におけるテクスチャ画像 2 0 8 を任意の方向に所定幅だけ移動して書き換え、書き換え後のテクスチャ画像 2 0 8 を各ポリゴン 2 0 6 にテクスチャマッピングして表示する。

## 【 0 0 3 0 】

例えば、図 3 の例で説明すると、多数のポリゴン 2 0 6 から構成される 1 つのオブジェクト 2 0 4 の形に対応させて、任意のテクスチャ画像 2 0 8 をテクスチャ描画領域 3 4 a に描画する。

## 【 0 0 3 1 】

具体的には、例えば図 3 の①で示す横方向に連続する 5 枚のポリゴン 2 0 6 を包含するテクスチャ画像 2 0 8 を図 5 に示すようにテクスチャ描画領域 3 4 a の①の領域に書き込み、同様に、図 3 の②で示す横方向に連続する 5 枚のポリゴン 2 0 6 を包含するテクスチャ画像 2 0 8 を図 5 に示すようにテクスチャ描画領域 3 4 a の②の領域に書き込む。

【 0 0 3 2 】

次いで、図 3 の③で示す 1 枚のポリゴン 2 0 6 に対応するテクスチャ画像 2 0 8 を図 5 に示すテクスチャ描画領域 3 4 a の③の領域に書き込み、同様に、図 3 の④で示す横方向に連続する 3 枚のポリゴン 2 0 6 を包含するテクスチャ画像 2 0 8 を図 5 に示すテクスチャ描画領域 3 4 a の④の領域に書き込む。残りの⑤～⑧についても上述と同様に行われる。

【 0 0 3 3 】

そして、図 3 の ( 1 ) に示すポリゴン 2 0 6 に図 5 の ( 1 ) で示すテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付けるというように、各ポリゴン 2 0 6 に対してそれぞれ対応するテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付けていく。この段階で、初期状態の表示が行われることになる。

【 0 0 3 4 】

その後、図 5 に示すように、各テクスチャ画像 2 0 8 を矢印で示す方向に所定幅だけ移動して書き換える。このとき、循環的な表現を行いたいテクスチャ画像 2 0 8 (例えば①や②で示すテクスチャ) については、前記移動によってはみ出た部分のテクスチャ画像 2 0 8 を移動上の始点部分に書き込む。

【 0 0 3 5 】

特に、図 5 の ( 6 ) 、 ( 1 2 ) 、 ( 1 6 ) 及び ( 1 9 ) で示すテクスチャ画像 2 0 8 は、それぞれ 2 方向に移動するように書き換えられる。

【 0 0 3 6 】

このように処理することによって、図 2 に示すように、川 2 0 0 の水が一方向に流れ、特に支柱 2 0 2 の付近において、水の流れが変化するというリアルな映像を映し出すことができる。

【 0 0 3 7 】

上述の例は、1 つのオブジェクト 2 0 4 について見てきたが、その他、多数のオブジェクトが多重に配置された場合にも適用させることができる。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 6 に示すように、川 2 0 0 の中に支柱 2 0 2 が立っている場面において、2 つの川のオブジェクト (第 1 及び第 2 のオブジェクト) 2 0 4 a 及び 2

04bを用意する。このとき、各オブジェクト204a及び204bを構成する多数のポリゴン206にテクスチャ画像を貼り付ける際に、第1のオブジェクト204aについては第1のテクスチャ画像208aを貼り付け、第2のオブジェクト204bについては第2のテクスチャ画像208bを貼り付けるようにする。

【0039】

そして、第1及び第2のオブジェクト204a及び204bを多重に配置することによって、一点鎖線の枠Aで示すように、第1のテクスチャ画像208aと第2のテクスチャ画像208bとが重なり合い、様々なパターンが発生することになる。

【0040】

更に、第1及び第2のテクスチャ画像208a及び208bが、それぞれ第1及び第2のオブジェクト204a及び204b上で時間の経過と共に任意の方向に移動させて書き換えられるため、多重配置されたオブジェクト204a及び204b上でランダムな模様が無数に発生（アニメート）することになり、水の流れや煙の流れのような流体の動きを更にリアルに表現することができる。

【0041】

多数のオブジェクトを多重に配置した例としては、例えば、図7Aに示すように、水道の蛇口210からの水を透明の水槽212に溜める場面が考えられる。この場合、例えば、図7Bに示すように、蛇口210から流れる水を表現するための1つのオブジェクト214、蛇口210から落下する水が水槽212の水面において周りに広がるのを表現するための2つのオブジェクト216及び218、水槽212内に水が溜まっていく様子を表現するための2つのオブジェクト220及び222を多重に配置した構成を採用することができる。

【0042】

そして、各オブジェクト214、216、218、220及び222において、上述と同様にオブジェクトを構成する多数のポリゴンにテクスチャ画像208を貼り付ける際に、それぞれ個別のテクスチャ画像208を貼り付け、更に、これらテクスチャ画像208を、それぞれ対応するオブジェクト214、216、

2 1 8、2 2 0 及び 2 2 2 上において、時間の経過と共に任意の方向に移動させて書き換えることによって、蛇口 2 1 0 から流れる水が水槽 2 1 2 に溜められていくリアルな映像が映し出されることになる。

【 0 0 4 3 】

次に、上述の機能を達成させるためのソフトウェア（描画手段 3 0 0）の一例について図 8 ～ 図 1 8 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 4 】

この描画手段 3 0 0 は、例えば C D - R O M やメモリカードのようなランダムアクセス可能な記録媒体、さらにはネットワークによって前記エンタテインメント装置 1 0 に提供されるようになっている。ここでは、C D - R O M のような光ディスク 4 2 からエンタテインメント装置 1 0 に読み込まれて動作する場合を想定して説明を進める。

【 0 0 4 5 】

即ち、描画手段 3 0 0 は、例えば予めエンタテインメント装置 1 0 にて再生される特定の光ディスク 4 2 から所定の処理を経てエンタテインメント装置 1 0 のメインメモリ 1 4 にダウンロードされることによって、メイン C P U 1 2 上で動作されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

そして、この描画手段 3 0 0 は、図 8 に示すように、光ディスク 4 2 に記録されたオブジェクト情報テーブル 3 2 2 等の各種テーブルを読み出すためのテーブル読出し手段 3 0 2 と、テクスチャ情報テーブル 3 0 4 の内容に基づいて必要なテクスチャ画像 2 0 8 を画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a に描画するテクスチャ描画手段 3 0 6 と、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 とポリゴン情報テーブル 3 0 8 の内容に基づいて画像メモリ 3 4 の表示描画領域 3 4 b にポリゴン 2 0 6 を描画すると共に、各ポリゴン 2 0 6 に必要なテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付けるレンダリング手段 3 1 0 と、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 を移動情報テーブル 3 1 2 の内容に基づいて移動して書き換えるテクスチャ移動手段 3 1 4 と、表示描画領域 3 4 b に描画されたポリゴン 2 0 6 に移動後のテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付け

るテクスチャマッピング手段 3 1 6 と、処理の終了を判別する終了判別手段 3 1 8 と、画像メモリ 3 4 の表示描画領域 3 4 b に描画された画像データを表示装置 1 6 に出力して表示させる表示処理手段 3 2 0 とを有する。

## 【 0 0 4 7 】

ここで、描画手段 3 0 0 で使用される各種テーブルの内訳について図 9 ～ 図 1 2 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 4 8 】

オブジェクト情報テーブル 3 2 2 は、図 9 に示すように、各レコードに、オブジェクト 2 0 4 を構成するポリゴン 2 0 6 の数や、対応するテクスチャ情報テーブル 3 0 4 のアドレス、対応するポリゴン情報テーブル 3 0 8 のアドレス、対応する移動情報テーブル 3 1 2 のアドレスなどがそれぞれ登録されている。

## 【 0 0 4 9 】

テクスチャ情報テーブル 3 0 4 は、図 1 0 に示すように、各レコードに、対応するテクスチャテーブル（各レコードにテクスチャ画像データの格納先頭アドレスが登録されている）のレコード指示情報と、使用するテクスチャ画像のデータ長、画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a への描画範囲（座標）などがそれぞれ登録されている。

## 【 0 0 5 0 】

ポリゴン情報テーブル 3 0 8 は、図 1 1 に示すように、各レコードに、ポリゴン 2 0 6 の頂点座標と、画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a のうち、使用すべきテクスチャ画像 2 0 8 が描画された部分の描画範囲（座標）などがそれぞれ登録されている。

## 【 0 0 5 1 】

移動情報テーブル 3 1 2 は、図 1 2 に示すように、各レコードに、移動すべきテクスチャ画像の描画範囲（座標）、その移動方向（上下左右）、循環移動すべきか否かを示す循環情報などがそれぞれ登録されている。

## 【 0 0 5 2 】

次に、描画手段 3 0 0 の処理動作について図 1 3 ～ 図 1 8 のフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 5 3 】

この描画手段 3 0 0 は、まず、図 1 3 のステップ S 1 において、オブジェクト 2 0 4 の検索に使用されるインデックスレジスタ i に初期値「0」を格納して、該インデックスレジスタ i を初期化する。

【 0 0 5 4 】

次に、ステップ S 2 において、テーブル読出し手段 3 0 2 を通じて、オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の i レコードを読み出す。

【 0 0 5 5 】

次に、ステップ S 3 において、終了判別手段 3 1 8 を通じて、前記読み出したレコードの内容がオブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後を示す E O F コードであるか否かが判別される。

【 0 0 5 6 】

オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後でなければ、次のステップ S 4 に進み、テーブル読出し手段 3 0 2 を通じて、当該オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の i レコード目から対応するテクスチャ情報テーブル 3 0 4 のアドレスと対応するポリゴン情報テーブル 3 0 8 のアドレスを読み出して、それぞれ該当するテクスチャ情報テーブル 3 0 4 とポリゴン情報テーブル 3 0 8 を読み出す。

【 0 0 5 7 】

次に、ステップ S 5 において、テクスチャ描画手段 3 0 6 での処理に入る。このテクスチャ描画手段 3 0 6 は、まず、図 1 5 のステップ S 1 0 1 において、テクスチャ画像 2 0 8 の検索に使用されるインデックスレジスタ j に初期値を格納して、該インデックスレジスタ j を初期化する。

【 0 0 5 8 】

次に、ステップ S 1 0 2 において、該当するテクスチャ情報テーブル 3 0 4 の j レコードを読み出す。

【 0 0 5 9 】

次に、ステップ S 1 0 3 において、前記読み出したレコードの内容がテクスチャ情報テーブル 3 0 4 の最後を示す E O F コードであるか否かが判別される。

【 0 0 6 0 】



テクスチャ情報テーブル 304 の最後でなければ、次のステップ S104 に進み、前記読み出された j レコード目に格納されたテクスチャテーブルのレコード指示情報とテクスチャ画像 208 のデータ長に基づいて、テクスチャ画像データを読み出して、画像メモリ 34 のテクスチャ描画領域 34 a のうち、j レコード目に格納された描画範囲に対応する部分に描画する。

【0061】

次に、ステップ S105 において、インデックスレジスタ j の値を +1 更新した後、前記ステップ S102 に戻り、テクスチャ情報テーブル 304 における次のレコードの内容に基づいて上述と同様の処理を行う。

【0062】

そして、前記ステップ S103 において、テクスチャ情報テーブル 304 の最後を示す EOF コードが検出された段階で、このテクスチャ描画手段 306 での処理が終了する。

【0063】

図 13 のメインルーチンに戻り、次のステップ S6 において、レンダリング手段 310 での処理に入る。このレンダリング手段 310 は、まず、図 16 のステップ S201 において、ポリゴン 206 の検索に使用されるインデックスレジスタ k に初期値「0」を格納して、該インデックスレジスタ k を初期化する。

【0064】

次に、ステップ S202 において、該当するポリゴン情報テーブル 308 の k レコードを読み出す。

【0065】

次に、ステップ S203 において、k 番目のポリゴン 206 を表示描画領域 34 b のうち、頂点座標から導き出される描画範囲に描画する。

【0066】

次に、ステップ S204 において、テクスチャ描画領域 34 a に描画されたテクスチャ画像 208 のうち、使用すべきテクスチャ画像 208 の描画範囲からテクスチャ画像 208 を読み出して k 番目のポリゴン 206 にテクスチャマッピングする。

【 0 0 6 7 】

次に、ステップ S 2 0 5 において、インデックスレジスタ k の値を + 1 更新した後、次のステップ S 2 0 6 において、全てのポリゴン 2 0 6 について処理を行ったか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタ k の値がポリゴン数 M 以上であるかどうかで行われる。

【 0 0 6 8 】

全てのポリゴン 2 0 6 について処理が終了していなければ、前記ステップ S 2 0 2 に戻り、次のポリゴン 2 0 6 を描画すると共に、該ポリゴン 2 0 6 に必要なテクスチャ画像 2 0 8 をテクスチャマッピングする。

【 0 0 6 9 】

そして、ステップ S 2 0 6 において、全てのポリゴン 2 0 6 に対する処理が終了したと判別された段階で、このレンダリング手段 3 1 0 での処理が終了する。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 のメインルーチンに戻り、次のステップ S 7 において、インデックスレジスタ i の値を + 1 更新した後、前記ステップ S 2 に戻り、次のオブジェクト 2 0 4 について上述と同様の処理を行う。

【 0 0 7 1 】

そして、前記ステップ S 3 において、オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後を示す E O F コードを検出した段階で、次のステップ S 8 に進み、表示処理手段 3 2 0 を通じて、表示描画領域 3 4 b に描画された画像データを表示装置 1 6 に出力して表示させる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 4 のステップ S 9 において、オブジェクト 2 0 4 の検索に使用されるインデックスレジスタ i に初期値「0」を格納して、該インデックスレジスタ i を初期化する。

【 0 0 7 3 】

次に、ステップ S 1 0 において、テーブル読出し手段 3 0 2 を通じて、オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の i レコードを読み出す。

【 0 0 7 4 】

次に、ステップ S 1 1 において、終了判別手段 3 1 8 を通じて、前記読み出したレコードの内容がオブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後を示す E O F コードであるか否かが判別される。

## 【0075】

オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後でなければ、次のステップ S 1 2 に進み、テーブル読出し手段 3 0 2 を通じて、当該オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の i レコード目から対応するポリゴン情報テーブル 3 0 8 のアドレスと対応する移動情報テーブル 3 1 2 のアドレスを読み出して、それぞれ該当するポリゴン情報テーブル 3 0 8 と移動情報テーブル 3 1 2 を読み出す。

## 【0076】

次に、ステップ S 1 3 において、テクスチャ移動手段 3 1 4 での処理に入る。このテクスチャ移動手段 3 1 4 は、まず、図 1 7 のステップ S 3 0 1 において、移動情報の検索に使用されるインデックスレジスタ m に初期値「0」を格納して、該インデックスレジスタ m を初期化する。

## 【0077】

次に、ステップ S 3 0 2 において、該当する移動情報テーブル 3 1 2 の m レコードを読み出す。

## 【0078】

次に、ステップ S 3 0 3 において、前記読み出したレコードの内容が移動情報テーブル 3 1 2 の最後を示す E O F コードであるか否かが判別される。

## 【0079】

移動情報テーブル 3 1 2 の最後でなければ、次のステップ S 3 0 4 に進み、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 のうち、m レコードに格納されたテクスチャ画像 2 0 8 の描画範囲に対応する移動対象のテクスチャ画像 2 0 8 を、同じく m レコードに格納された移動方向に沿って所定幅だけ移動させて書き換える。

## 【0080】

次に、ステップ S 3 0 5 において、循環描画が必要か否かが判別される。この判別は、前記 m レコードに格納された循環情報に基づいて行われる。

## 【 0 0 8 1 】

循環描画が必要である場合は、次のステップ S 3 0 6 に進み、前記ステップ S 3 0 4 での移動処理によって、はみ出した部分のテクスチャ画像 2 0 8 を始点部分に書き込む。

## 【 0 0 8 2 】

前記ステップ S 3 0 6 での処理が終了した段階、又は前記ステップ S 3 0 5 において循環描画が不要であると判別された場合に、次のステップ S 3 0 7 に進み、インデックスレジスタ m の値を + 1 更新する。その後、前記ステップ S 3 0 2 に戻り、次の移動情報に基づいて対応するテクスチャ画像 2 0 8 の移動、書き換え処理を行う。

## 【 0 0 8 3 】

そして、前記ステップ S 3 0 3 において、移動情報テーブル 3 1 2 の最後を示す EOF コードが検出された段階で、このテクスチャ移動手段 3 1 4 での処理が終了する。

## 【 0 0 8 4 】

図 1 4 のメインルーチンに戻り、次のステップ S 1 4 において、テクスチャマッピング手段 3 1 6 での処理に入る。

## 【 0 0 8 5 】

このテクスチャマッピング手段 3 1 6 は、まず、図 1 8 のステップ S 4 0 1 において、ポリゴン 2 0 6 の検索に使用されるインデックスレジスタ k に初期値「0」を格納して、該インデックスレジスタ k を初期化する。

## 【 0 0 8 6 】

次に、ステップ S 4 0 2 において、該当するポリゴン情報テーブル 3 0 8 の k レコードを読み出す。

## 【 0 0 8 7 】

次に、ステップ S 4 0 3 において、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 のうち、使用すべきテクスチャ画像 2 0 8 の描画範囲からテクスチャ画像 2 0 8 を読み出して k 番目のポリゴン 2 0 6 にテクスチャマッピングする。

## 【 0 0 8 8 】

次に、ステップ S 4 0 4 において、インデックスレジスタ k の値を + 1 更新した後、次のステップ S 4 0 5 において、全てのポリゴン 2 0 6 について処理を行ったか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタ k の値がポリゴン数 M 以上であるかどうかで行われる。

## 【 0 0 8 9 】

全てのポリゴン 2 0 6 について処理が終了していなければ、前記ステップ S 4 0 2 に戻り、次のポリゴン 2 0 6 に対して必要なテクスチャ画像 2 0 8 をテクスチャマッピングする。

## 【 0 0 9 0 】

そして、ステップ S 4 0 5 において、全てのポリゴン 2 0 6 に対する処理が終了したと判別された段階で、このテクスチャマッピング手段 3 1 6 での処理が終了する。

## 【 0 0 9 1 】

図 1 4 のメインルーチンに戻り、次のステップ S 1 5 において、インデックスレジスタ i の値を + 1 更新した後、前記ステップ S 1 0 に戻り、次のオブジェクト 2 0 4 について上述と同様の処理（テクスチャ画像 2 0 8 の移動処理とポリゴン 2 0 6 へのテクスチャマッピング処理）を行う。

## 【 0 0 9 2 】

そして、前記ステップ S 1 1 において、オブジェクト情報テーブル 3 2 2 の最後を示す E O F コードが検出された段階で、次のステップ S 1 6 に進み、表示処理手段 3 2 0 を通じて、表示描画領域 3 4 b に描画された画像データを表示装置 1 6 に出力して表示させる。

## 【 0 0 9 3 】

次に、ステップ S 1 7 において、終了判別手段 3 1 8 を通じて、この描画手段 3 0 0 に対するプログラム終了要求があったか否かが判別される。終了要求がなければ、前記ステップ S 9 に進み、最初のオブジェクト 2 0 4 から上述と同様の処理（テクスチャ画像 2 0 8 の移動処理とポリゴン 2 0 6 へのテクスチャマッピング処理）を行う。

【0094】

そして、前記ステップ S 1 7 において、プログラム終了要求があったと判別された段階で、この描画手段 3 0 0 での処理が終了する。

【0095】

このように、本実施の形態に係る描画手段 3 0 0 においては、少なくとも 1 つのオブジェクト 2 0 4 上で擬似的にテクスチャ画像 2 0 8 を移動させながら描画を行うようにしている。具体的には、少なくとも 1 つの半透明又は透明オブジェクト 2 0 4 の表面に 1 種又は数種の半透明テクスチャ画像 2 0 8 を配置し、前記 1 種又は数種の半透明テクスチャ画像 2 0 8 をそれぞれ任意の方向に擬似的に移動させながら描画を行うようにしている。

【0096】

これにより、オブジェクト 2 0 4 の表面を擬似的に移動するテクスチャ画像 2 0 8 がオブジェクト上で重なり合ってランダムな模様が無数に発生（アニメート）し、水の流れや煙の流れのような流体の動きが表現されることになる。

【0097】

つまり、本実施の形態に係る描画手段 3 0 0 においては、少なくとも 1 つのオブジェクト 2 0 4 上で擬似的にテクスチャ画像 2 0 8 を移動させながら描画するという処理を行うことで、流体の動きを得るための計算や描画にかかる時間を大幅に低減することができ、かつ、高品位な描画を行うことができる。

【0098】

なお、この発明に係る画像描画方法、画像描画装置及び記録媒体は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0099】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る画像描画方法、画像描画装置及び記録媒体によれば、少なくとも 1 つのオブジェクト上で擬似的にテクスチャを移動させながら描画するという処理を行うことが可能となり、流体の動きを得るための計算や描画にかかる時間を大幅に低減することができ、かつ、高品位な描画を行うこ

とができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態に係るエンタテインメント装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

川の水が支柱に当たって例えば両側に分かれて流れていく様子を示す説明図である。

【図 3】

図 2 に示すオブジェクトを多数のポリゴンに分割して示す説明図である。

【図 4】

図 4 A 及び図 4 B はテクスチャ画像の例を示す説明図である。

【図 5】

テクスチャ描画領域に描画されたテクスチャ画像の移動方向を示す説明図である。

【図 6】

オブジェクトを多重に配置した例を示す説明図である。

【図 7】

図 7 A は、水道の蛇口からの水を透明の水槽に溜める様子を示す説明図であり、図 7 B は、図 7 A に示す画像を複数のオブジェクトに分離して示す説明図である。

【図 8】

本実施の形態に係る描画手段の構成を示す機能ブロック図である。

【図 9】

オブジェクト情報テーブルの内訳を示す説明図である。

【図 1 0】

テクスチャ情報テーブルの内訳を示す説明図である。

【図 1 1】

ポリゴン情報テーブルの内訳を示す説明図である。

【図 1 2】

移動情報テーブルの内訳を示す説明図である。

【図 1 3】

本実施の形態に係る描画手段の処理動作を示すフローチャート（その 1）である。

【図 1 4】

本実施の形態に係る描画手段の処理動作を示すフローチャート（その 2）である。

【図 1 5】

テクスチャ描画手段の処理動作を示すフローチャートである。

【図 1 6】

レンダリング手段の処理動作を示すフローチャートである。

【図 1 7】

テクスチャ移動手段の処理動作を示すフローチャートである。

【図 1 8】

テクスチャマッピング手段の処理動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

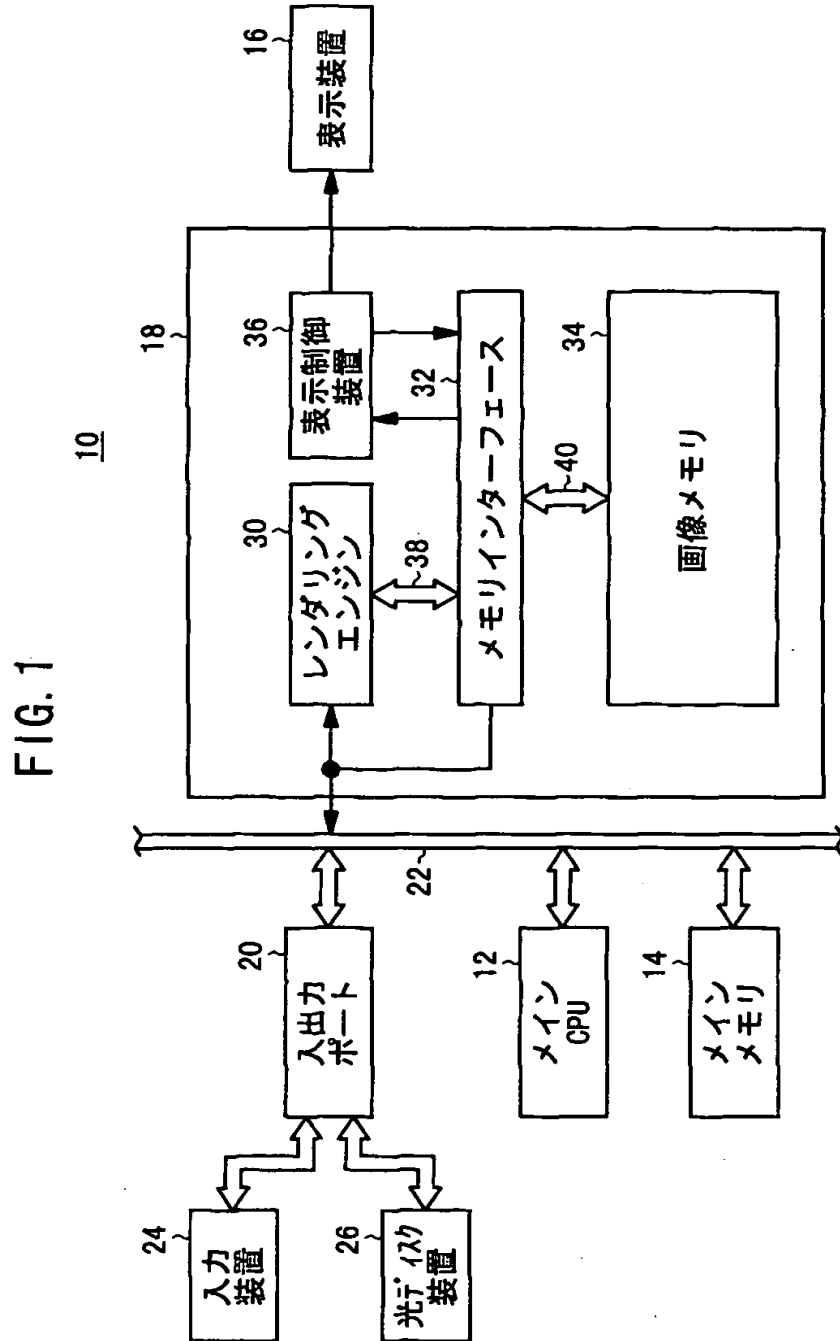
1 0 …エンタテインメント装置	1 6 …表示装置
3 4 …画像メモリ	3 4 a …テクスチャ描画領域
3 4 b …表示描画領域	4 2 …光ディスク
2 0 4 …オブジェクト	2 0 6 …ポリゴン
2 0 8 …テクスチャ画像	
2 1 4、2 1 6、2 1 8、2 2 0、2 2 2 …オブジェクト	
3 0 0 …描画手段	3 0 2 …テーブル読出し手段
3 0 6 …テクスチャ描画手段	3 1 0 …レンダリング手段
3 1 4 …テクスチャ移動手段	3 1 6 …テクスチャマッピング手段
3 2 0 …表示処理手段	



【書類名】

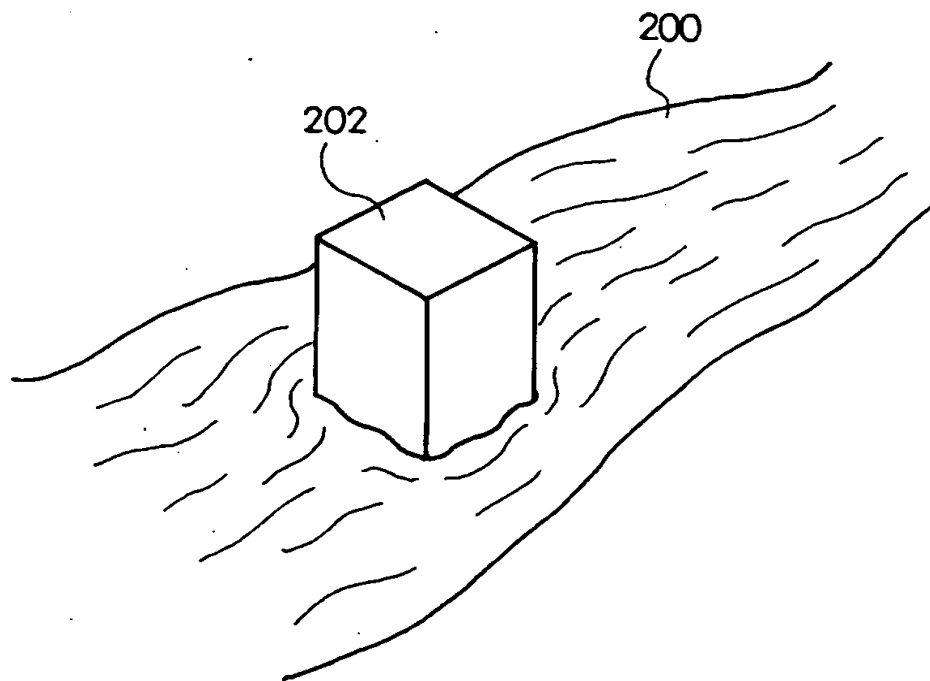
図面

【図 1】

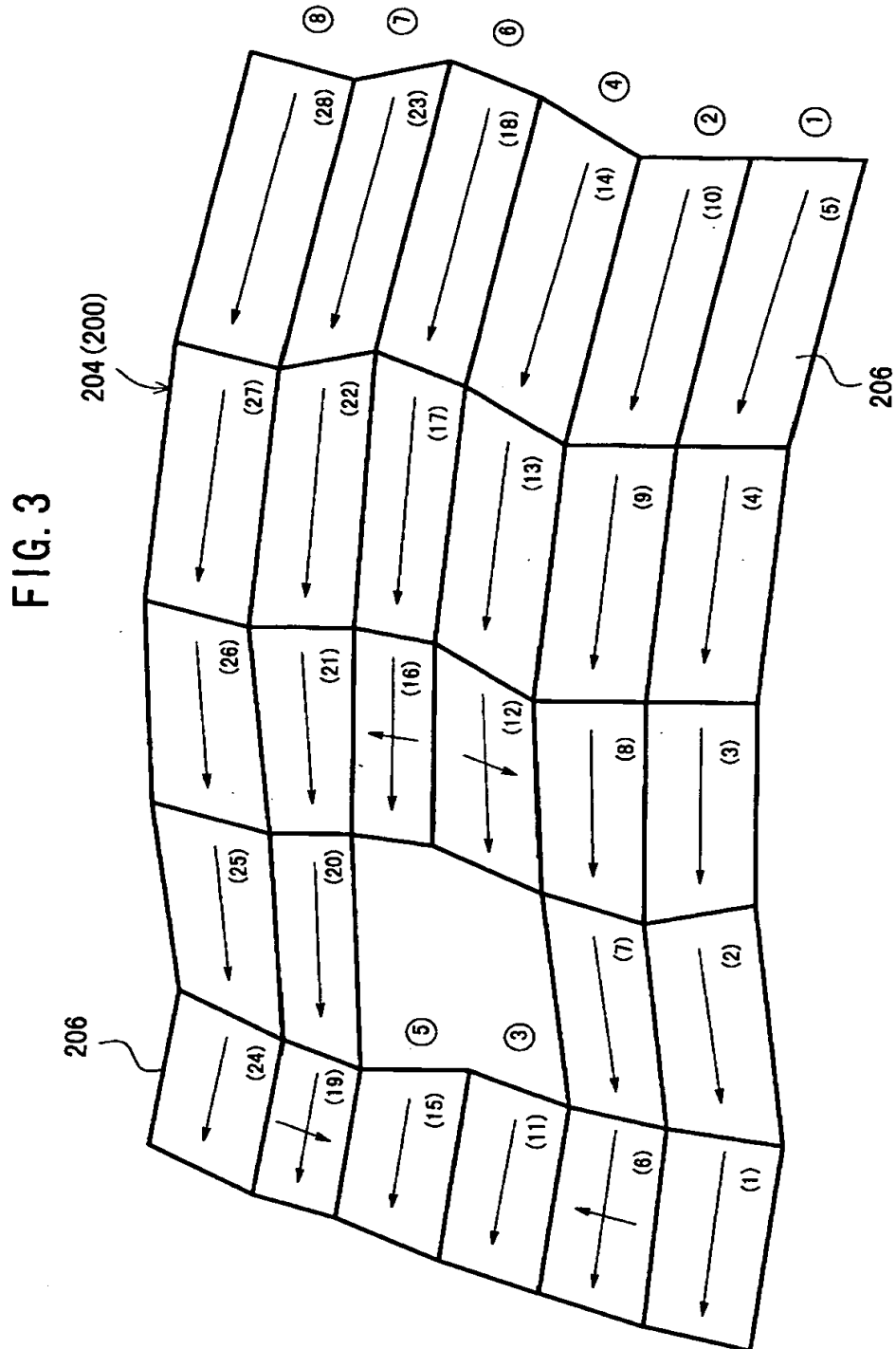


【図 2】

FIG. 2



【図 3】



【図 4】

FIG. 4A

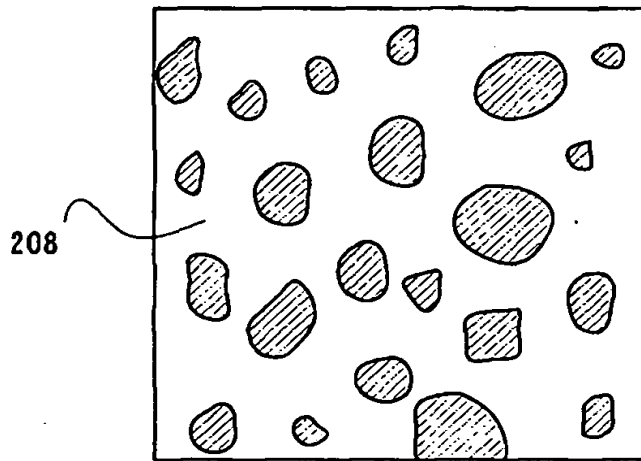
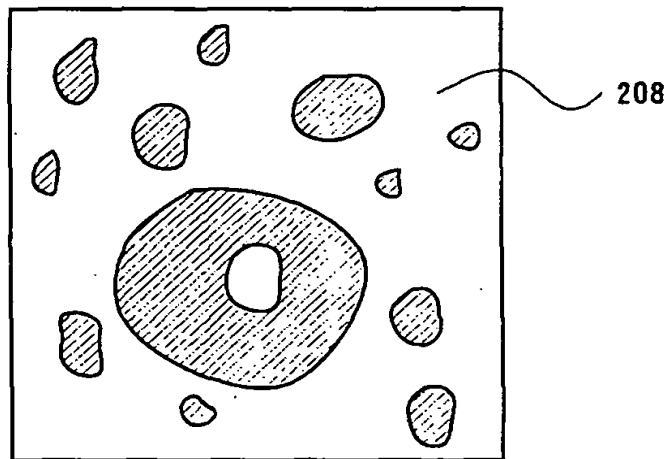
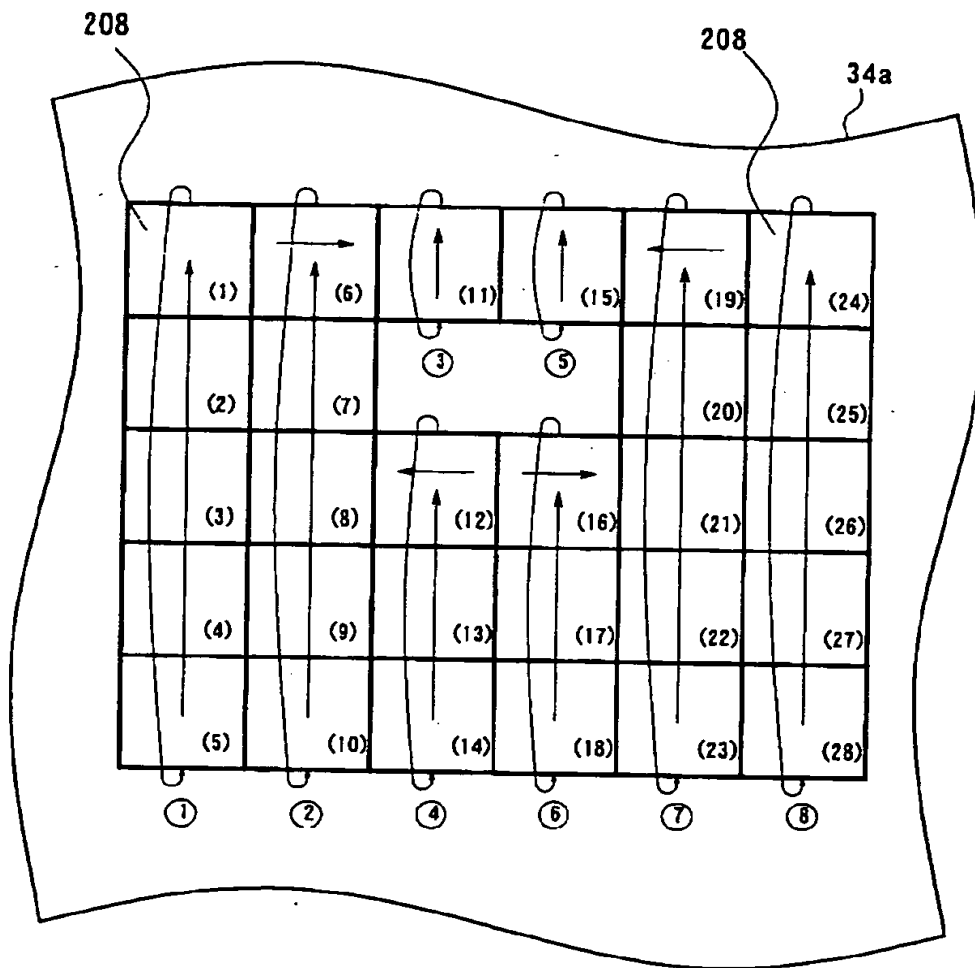


FIG. 4B

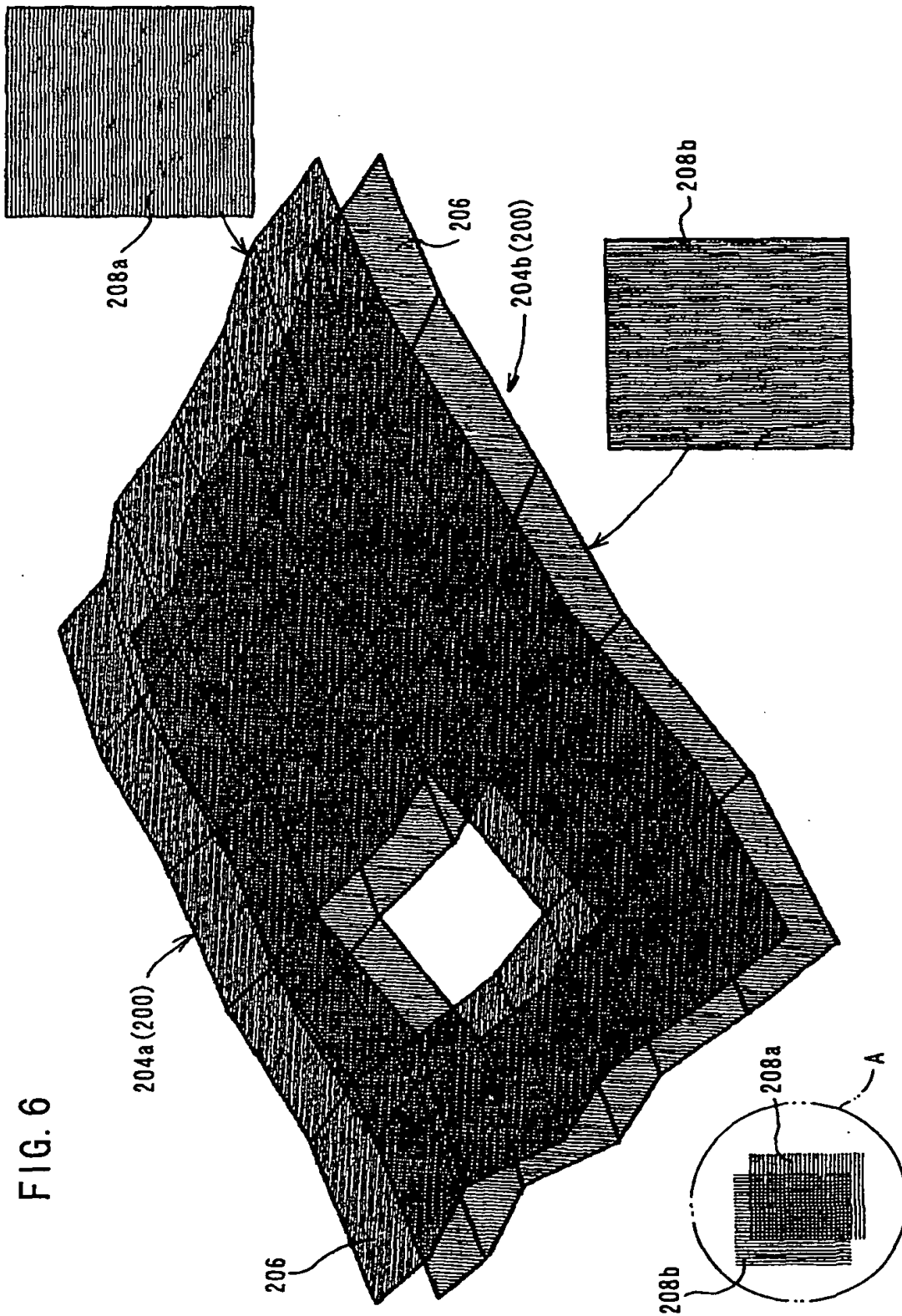


【図 5】

FIG. 5



【図 6】



【図 7】

FIG. 7A

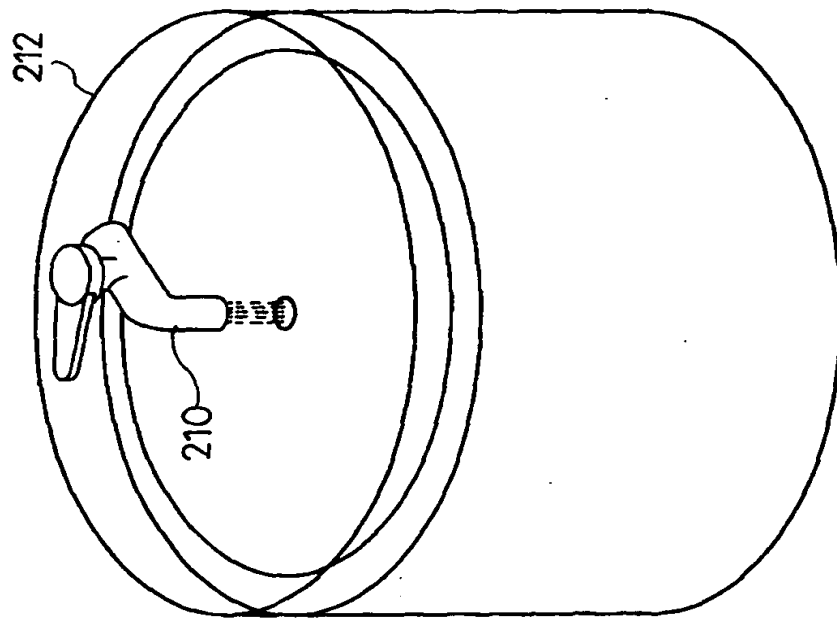
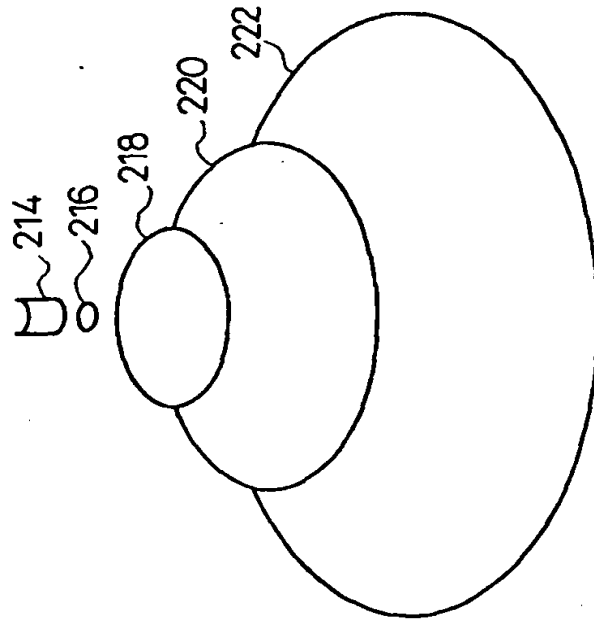
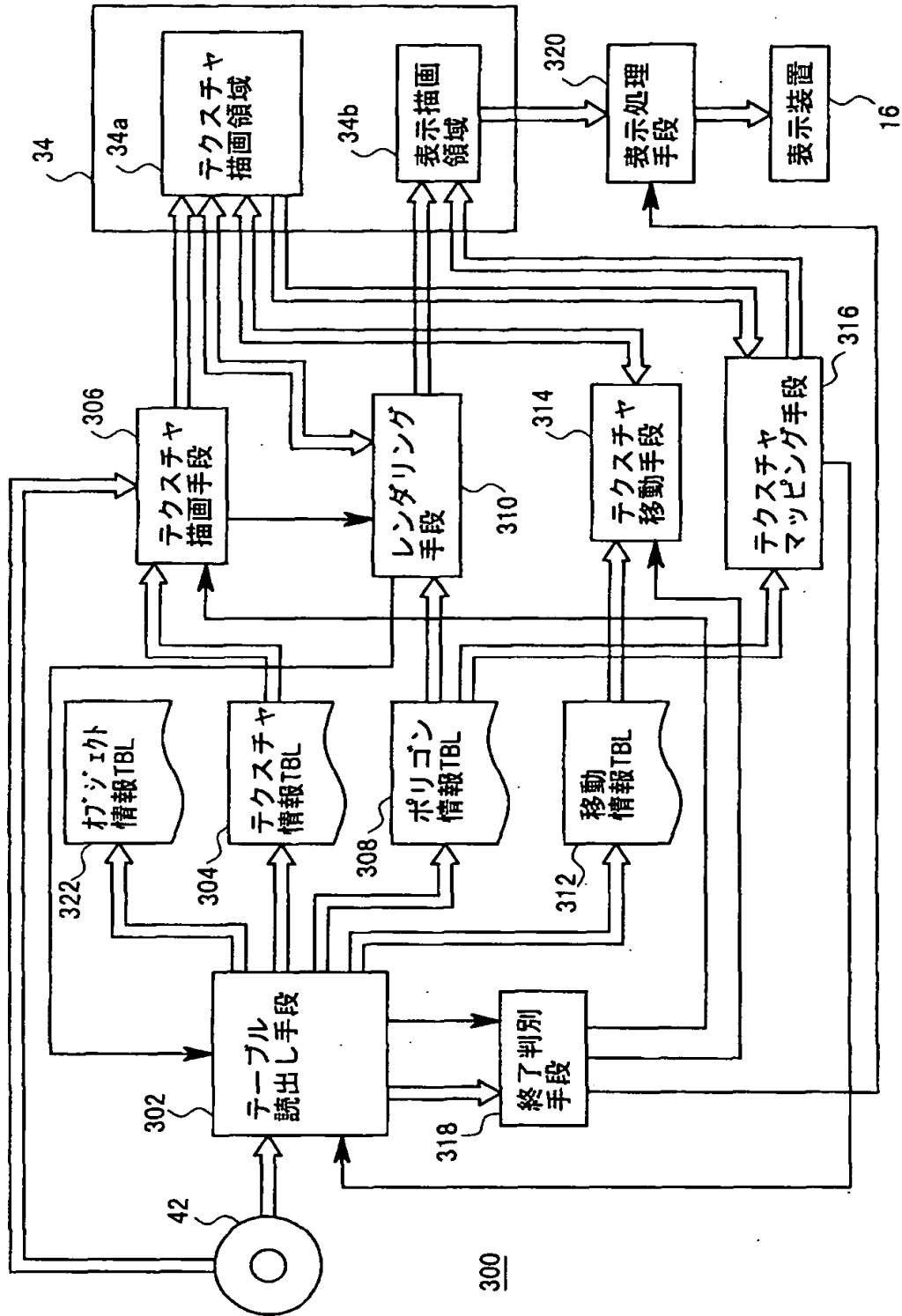


FIG. 7B



【図 8】

FIG. 8





【図 9】

FIG. 9

オブジェクト情報テーブル

レコード 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリゴンの数</li> <li>・テクスチャ情報テーブルのアドレス</li> <li>・ポリゴン情報テーブルのアドレス</li> <li>・移動情報テーブルのアドレス</li> <li>etc</li> </ul>
レコード 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリゴンの数</li> <li>・テクスチャ情報テーブルのアドレス</li> <li>・ポリゴン情報テーブルのアドレス</li> <li>・移動情報テーブルのアドレス</li> <li>etc</li> </ul>
	<p>⋮</p>

【図 1 0】

FIG. 10

テクスチャ情報テーブル(304)

レコード 0	<ul style="list-style-type: none"><li>・テクスチャテーブルのレコード指示情報</li><li>・テクスチャ画像のデータ長</li><li>・描画範囲 (座標)</li><li>etc</li></ul>
レコード 1	<ul style="list-style-type: none"><li>・テクスチャテーブルのレコード指示情報</li><li>・テクスチャ画像のデータ長</li><li>・描画範囲 (座標)</li><li>etc</li></ul>
	<p>⋮</p>

【図 11】

FIG. 11

ポリゴン情報テーブル(308)

レコード 0	<ul style="list-style-type: none"><li>・ポリゴンの頂点座標</li><li>・使用すべきテクスチャ画像の描画範囲 (座標)</li><li>etc</li></ul>
レコード 1	<ul style="list-style-type: none"><li>・ポリゴンの頂点座標</li><li>・使用すべきテクスチャ画像の描画範囲 (座標)</li><li>etc</li></ul>
	<p>⋮</p>

【图 1 2】

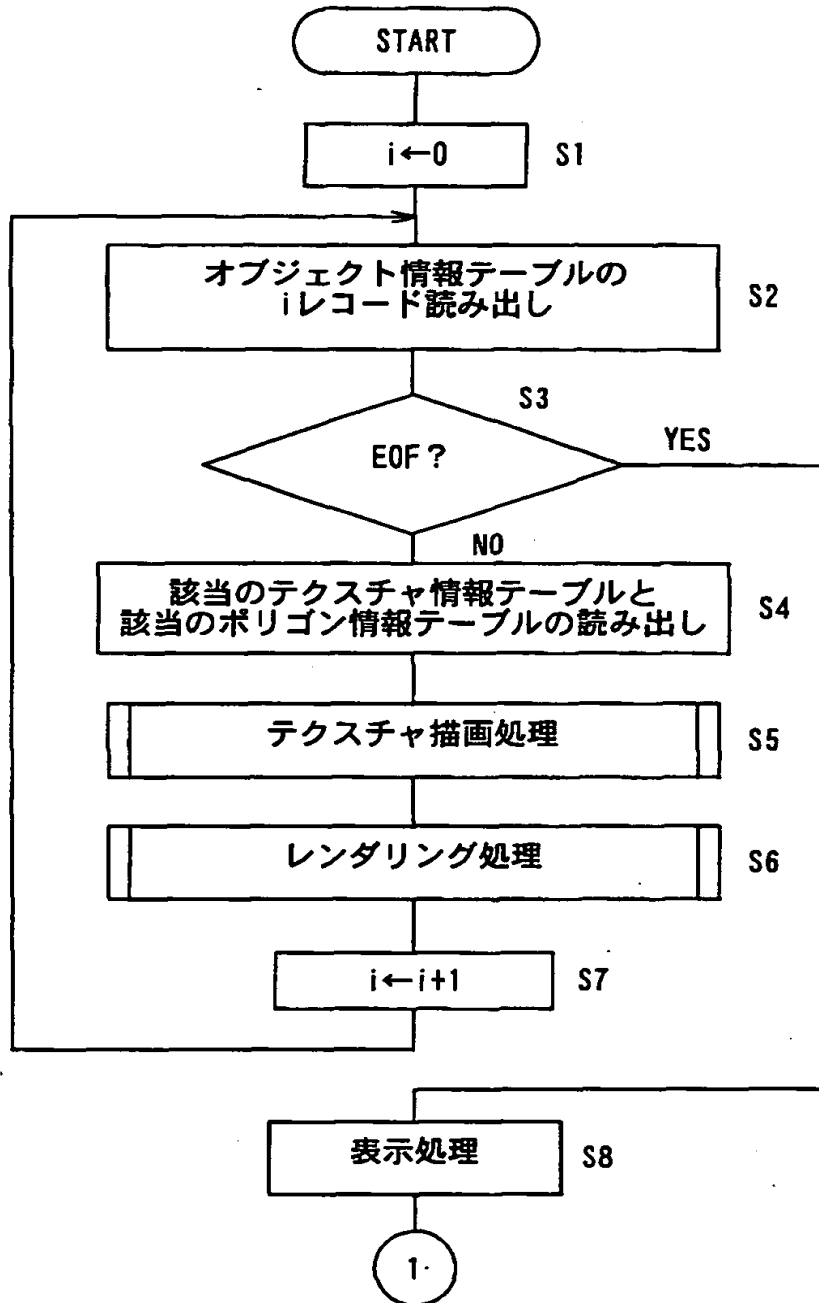
FIG. 12

## 移動情報テーブル(312)

レコード 0	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 移動すべきテクスチャ画像の描画範囲 (座標)</li><li>・ 移動方向</li><li>・ 循環情報</li><li>etc</li></ul>
レコード 1	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 移動すべきテクスチャ画像の描画範囲 (座標)</li><li>・ 移動方向</li><li>・ 循環情報</li><li>etc</li></ul>
	⋮

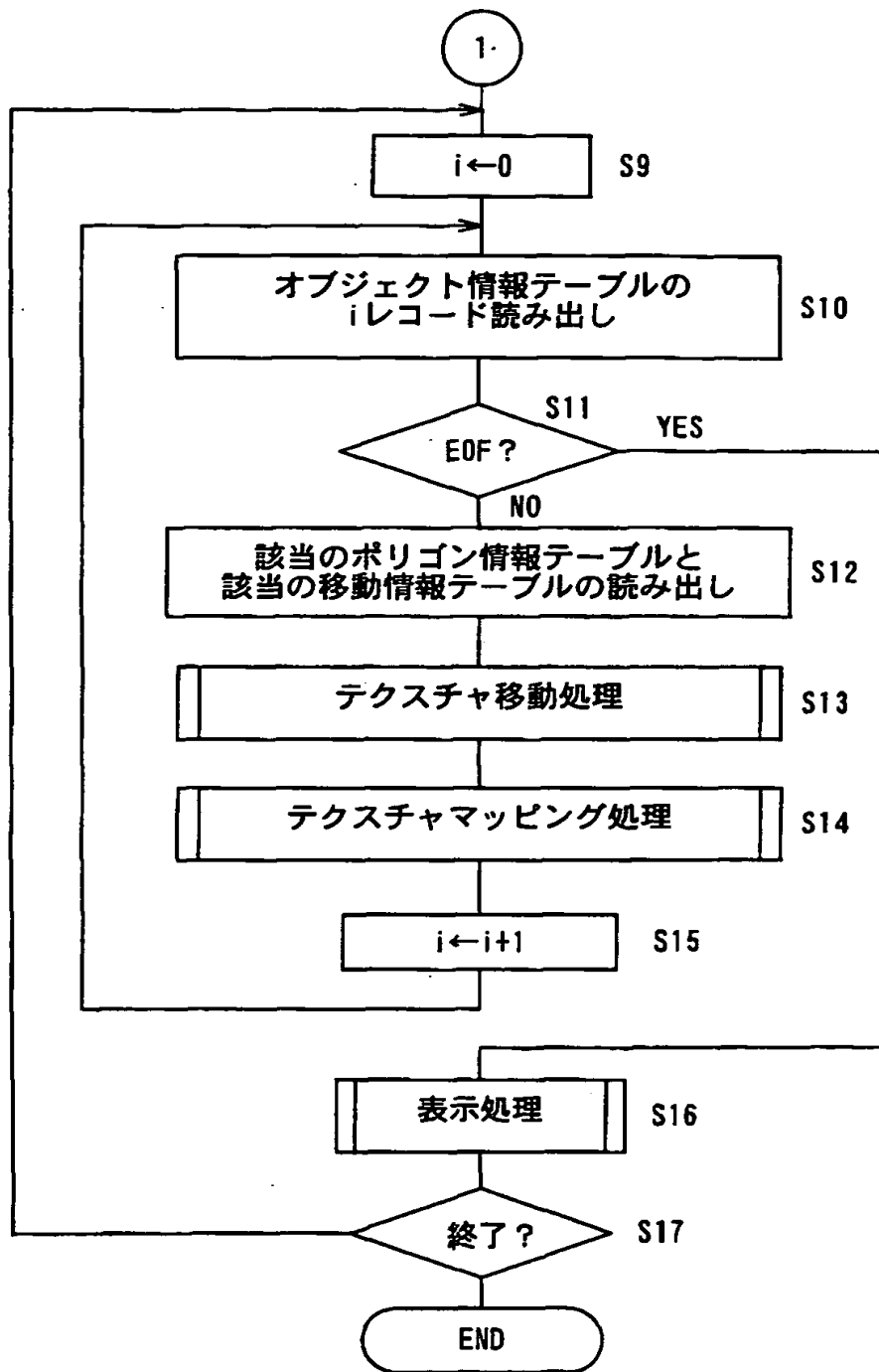
【図 1 3】

FIG. 13



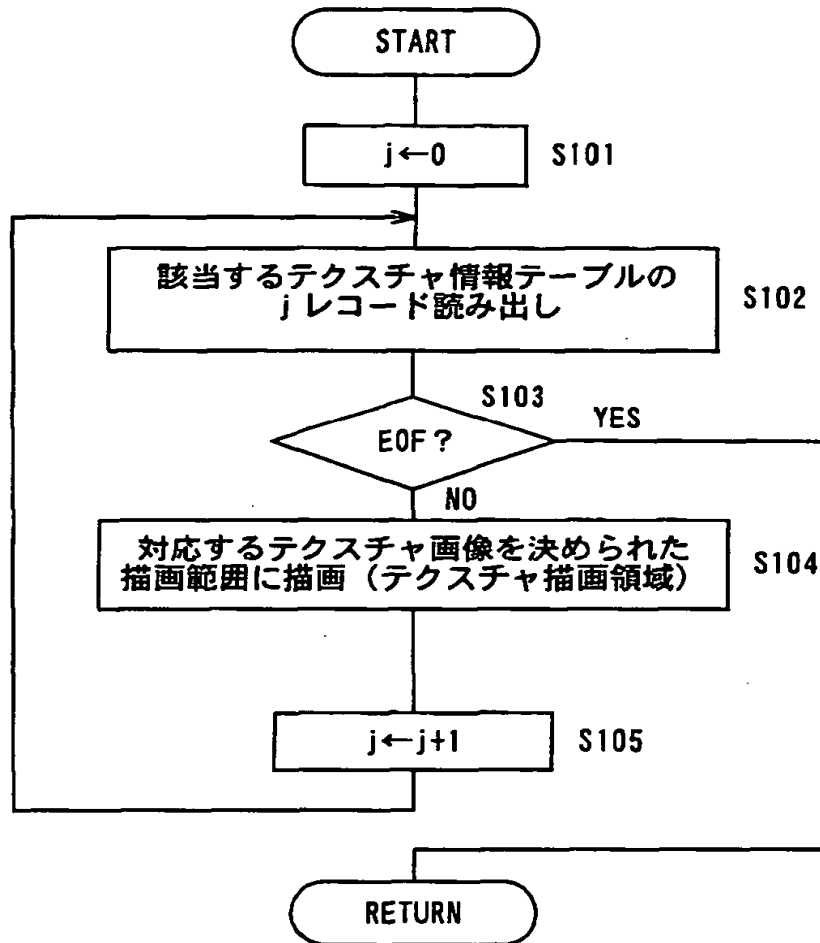
【図 1 4】

FIG. 14



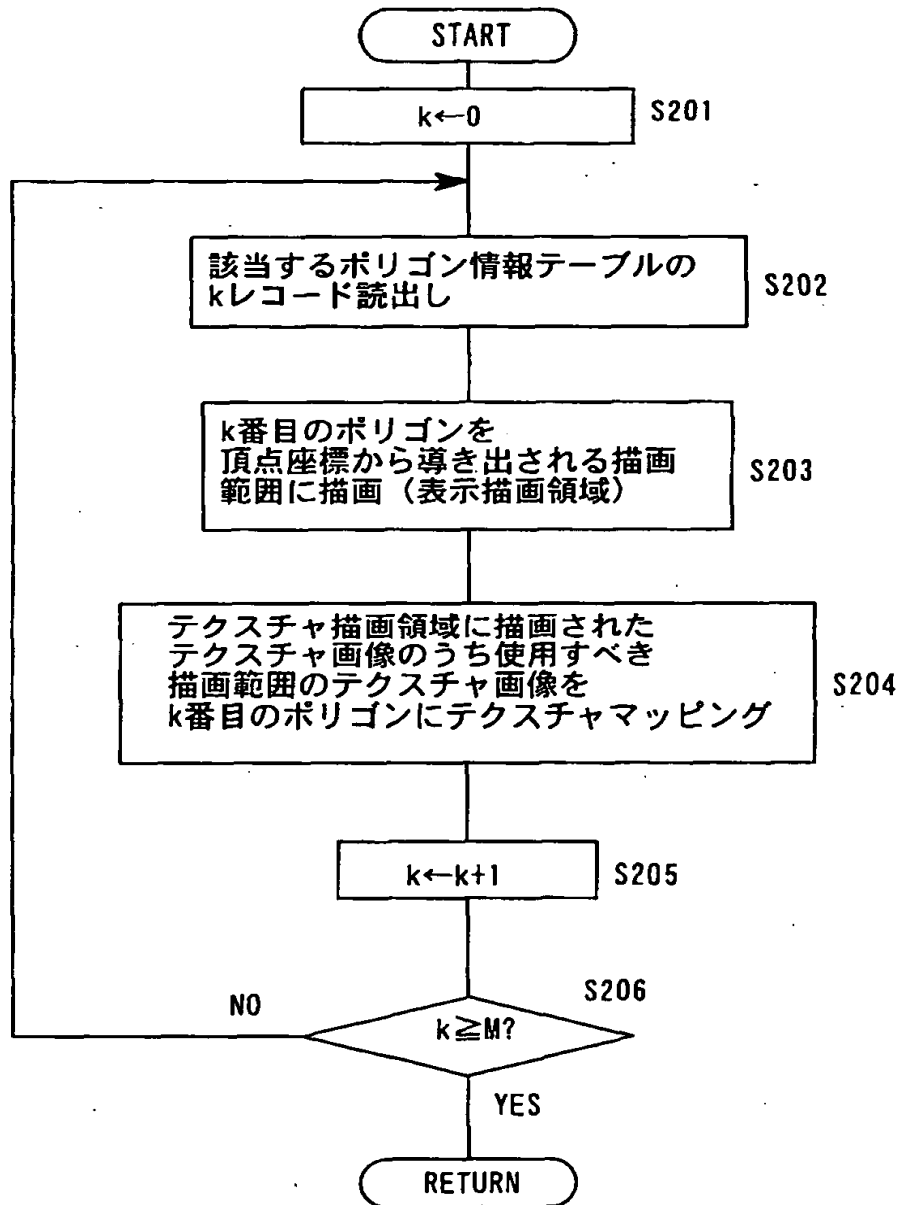
【図 1 5】

FIG. 15



【図 1 6】

FIG. 16

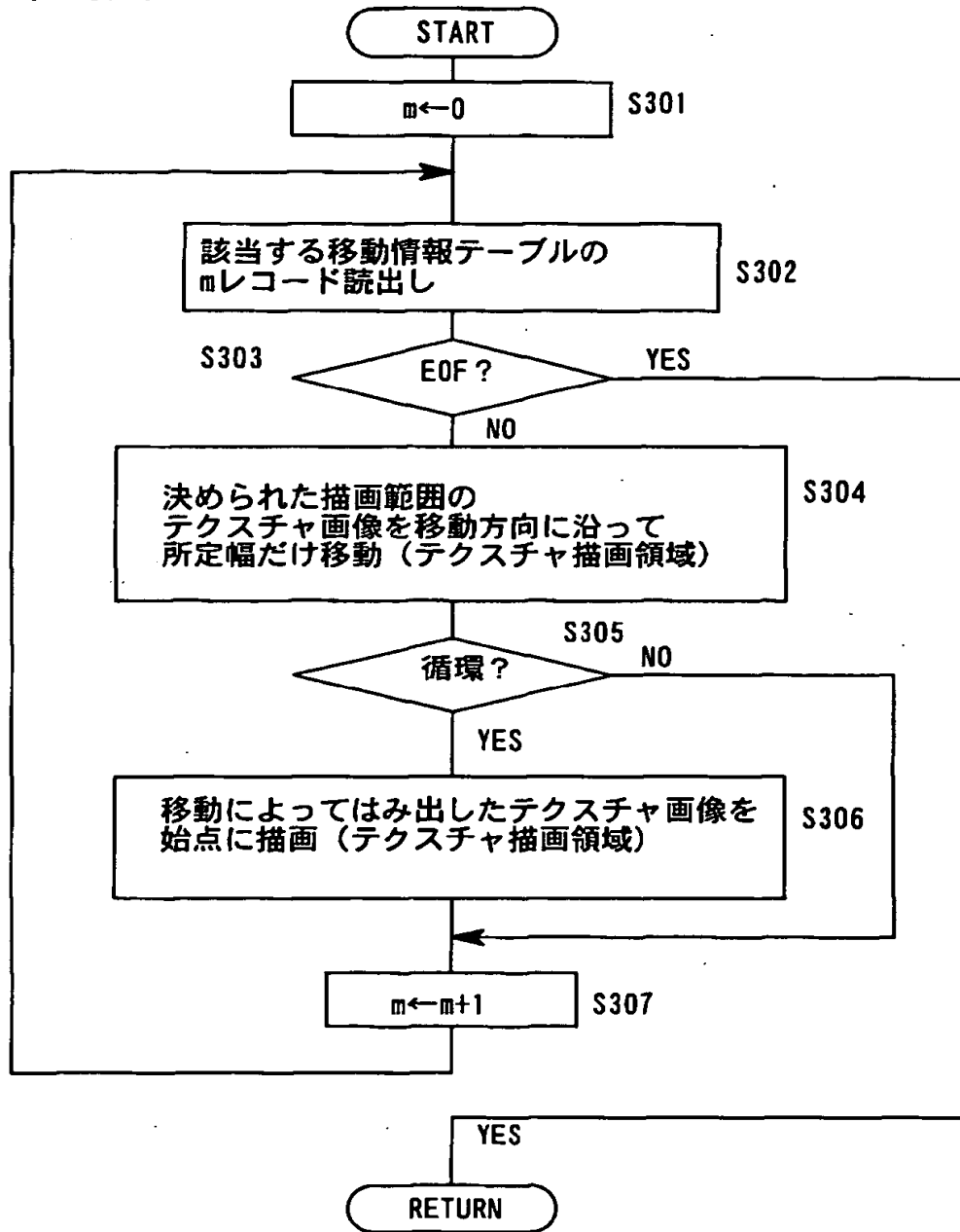




【図 1 7】

FIG. 17

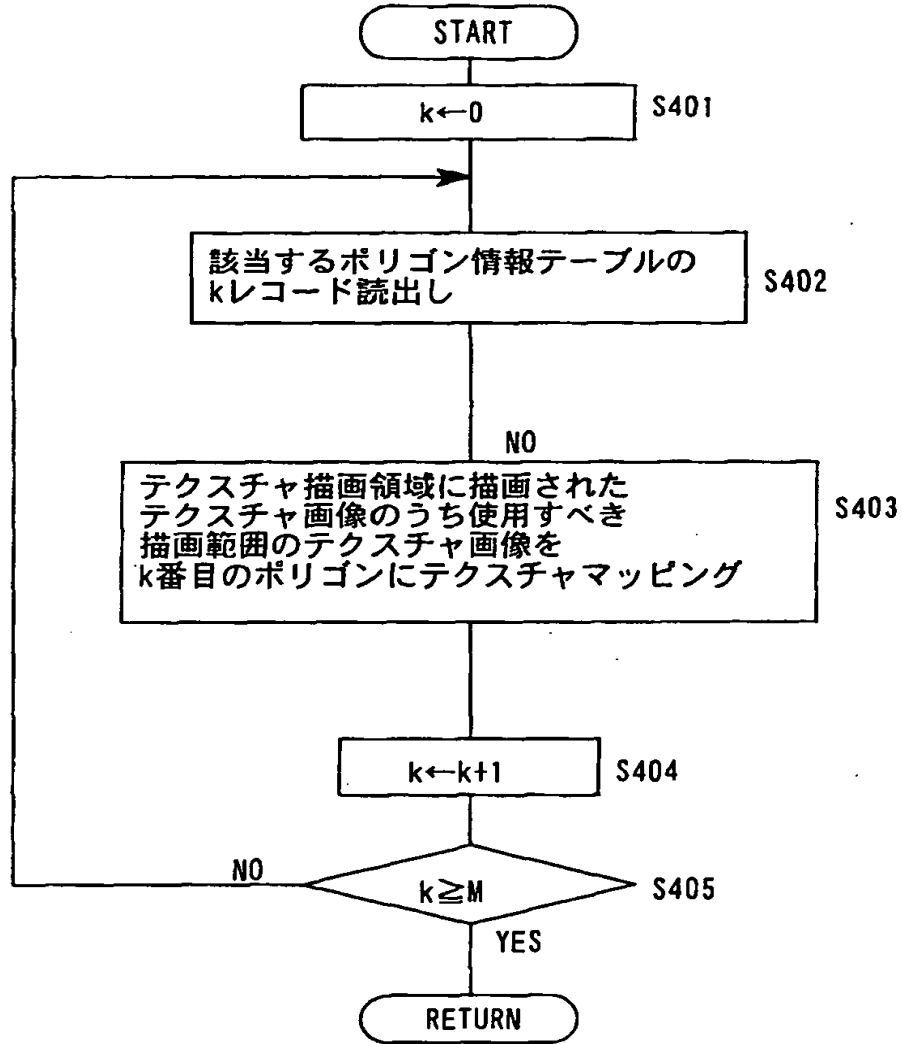
テクスチャ移動手段



【図 1 8】

FIG. 18

テクスチャマッピング手段



【書類名】要約書

【要約】

【課題】川の水の流れや煙の流れのような流体の動きを得るための計算や描画にかかる時間を大幅に低減し、かつ、高品位な描画を行えるようにする。

【解決手段】テクスチャ情報テーブル 3 0 4 の内容に基づいて必要なテクスチャ画像 2 0 8 を画像メモリ 3 4 のテクスチャ描画領域 3 4 a に描画するテクスチャ描画手段 3 0 6 と、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 とポリゴン情報テーブル 3 0 8 の内容に基づいて画像メモリ 3 4 の表示描画領域 3 4 b にポリゴン 2 0 6 を描画すると共に、各ポリゴン 2 0 6 に必要なテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付けるレンダリング手段 3 1 0 と、テクスチャ描画領域 3 4 a に描画されたテクスチャ画像 2 0 8 を移動情報テーブル 3 1 2 の内容に基づいて移動して書き換えるテクスチャ移動手段 3 1 4 と、表示描画領域 3 4 b に描画されたポリゴン 2 0 6 に移動後のテクスチャ画像 2 0 8 を貼り付けるテクスチャマッピング手段 3 1 6 とを有して構成する。

【選択図】図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日	1997年 3月31日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂7-1-1
氏 名	株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント